

B6

Device for honing shafts, particularly crankshafts

Patent number: EP0802017

Publication date: 1997-10-22

Inventor: DINARDI PETER C (US); BECKER MANFRED G (US)

Applicant: THIELENHAUS ERNST KG (DE)

Classification:

- **International:** B24B5/42; B24B21/02

- **european:** B24B35/00, B24B5/42, B24B21/02

Application number: EP19970101583 19970201

Priority number(s): US19960015629P 19960419

Also published as:

EP0802017 (B)

Cited documents:

EP0219301

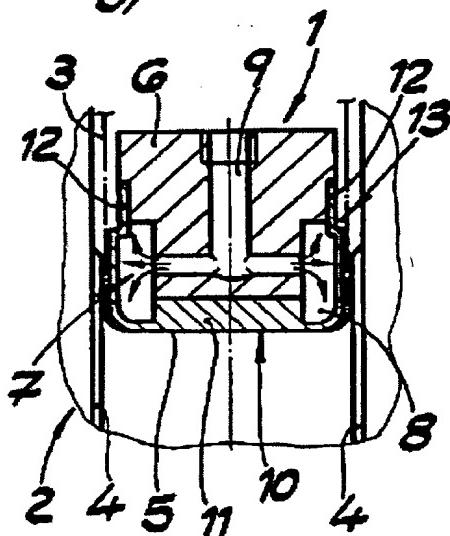
US2883804

GB2269553

Abstract of EP0802017

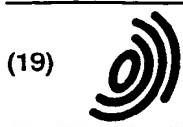
The bearing sections of the shaft eg. crankshaft journals, are fine finished by pressing a grinding belt onto the rotating shaft (2) using a profiled pressure block (1). This has a central pressure area (10) and two lateral hydraulic pressure elements to maintain the side pressure on the area between the work area and the side flanges (4). This pressure is maintained while the central part of the block oscillates to ensure a fine finish. The lateral hydraulic pressure is provided by two hydraulic chambers (7,8) linked by a cross duct to equalise pressures. The hydraulic chambers are bounded by elastic walls which contour the fine finish area into the side flanges.

Fig.1



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 802 017 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: B24B 5/42, B24B 21/02

(21) Anmeldenummer: 97101583.9

(22) Anmeldetag: 01.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

• DiNardi, Peter C.
Livonia, MI 48152 (US)

(30) Priorität: 19.04.1996 US 15629

(71) Anmelder: ERNST THIELENHAUS KG
D-42285 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: Albrecht, Rainer Harald, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte
Andrejewski, Honke & Partner
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

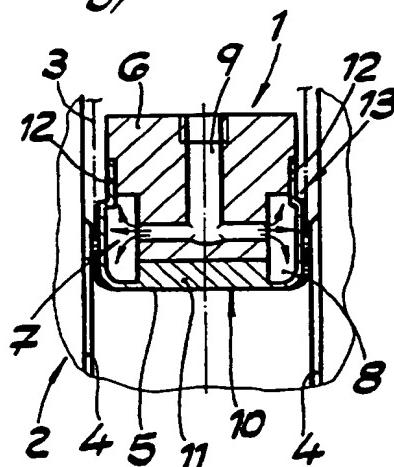
(72) Erfinder:

• Becker, Manfred G.
Novi, MI 48375 (US)

(54) Vorrichtung für die Feinschleifbearbeitung von Wellen, insbesondere Kurbelwellen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Feinschleifbearbeitung von Wellen, insbesondere Kurbelwellen. Zum Aufbau gehören mindestens ein Andruckschuh (1), der in einem von zwei Bundflächen (4) begrenzten Ringraum des rotierenden Werkstückes (2) einführbar ist, ein Oszillationsantrieb, der oszillierende Relativbewegungen in Wellenlängsrichtung zwischen dem Werkstück (2) und dem Andruckschuh (1) erzeugt, und ein Schleifband (3), das an Stirn- und Seitenflächen des Andruckschuhs (1) anliegt. Der Andruckschuh (1) drückt das Schleifband (3) gegen einen zu bearbeitenden Wellenabschnitt (5), der zwischen den Bundflächen (4) angeordnet ist und durch gerundete Übergänge an die Bundflächen (4) anschließt. Erfindungsgemäß weist der Andruckschuh (1) einen Träger (6) und beiderseits an den Träger (6) angeschlossene Stelleinrichtungen (7) auf, die das Schleifband (13) während der Feinschleifbearbeitung stets auch an die gerundeten Übergänge und Bundflächen (4) andrücken und den Oszillationsbewegungen folgen.

Fig. 1
b)



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Feinschleifbearbeitung von Wellen, insbesondere Kurbelwellen, mit

einem Rotationsantrieb für das zu bearbeitende Werkstück,

mindestens einem Andruckschuh, der in einen von zwei Bundflächen begrenzten Ringraum des rotierenden Werkstückes einführbar ist,

einem Oszillationsantrieb, der oszillierende Relativbewegungen in Wellenlängsrichtung zwischen dem Werkstück und dem Andruckschuh erzeugt, und

einem Schleifband, das an Stirn- und Seitenflächen des Andruckschuhs anliegt,

wobei der Andruckschuh das Schleifband gegen einen zu bearbeitenden Wellenabschnitt drückt, der zwischen den Bundflächen angeordnet ist und durch gerundete Übergänge an die Bundflächen anschließt. - Die Vorrichtung soll vornehmlich einsetzbar sein für das Feinhenonen, auch Microfinish und Superfinish genannt, der Mittellager- und Hublagerzapfen von Kurbelwellen. Das Werkstück oder der Andruckschuh führen beim Honen Oszillationsbewegungen aus. Das Schleifband liegt während der Feinschleifbearbeitung in Ruhe an der Stirn- und Seitenfläche des Andruckschuhs an. Bei einem Werkstückwechsel wird es um ein vorgegebenes Längenmaß weiterbewegt und neu positioniert.

, Im Rahmen der aus der Praxis bekannten Maßnahmen besitzt der Andruckschuh feste, vorgegebene Abmessungen. Das Schleifband ist breiter und legt sich im Zuge der Feinschleifbearbeitung an die Seitenflächen des Schuhs an. Im Zuge der Oszillationsbewegungen schlägt der Andruckschuh am Ende des Oszillationshubes an die Bundflächen des zu bearbeitenden Werkstückes an. Lediglich am Ende eines Oszillationshubes kommt das Schleifband folglich mit den zu bearbeitenden Bundflächen und den an die Bundflächen anschließenden gerundeten Übergängen in Berührung. Die Kontaktzeit ist kurz. Es resultiert eine unzureichende Bearbeitung der Übergänge zwischen Bundflächen und Lagerzapfen. An den Bundflächen und gerundeten Übergängen bleiben ringförmige Schleifspuren mit störenden Kerbwirkungen. Die Kerbwirkungen sind Ursache für Spannungsspitzen, die bei hochbeanspruchten Kurbelwellen einen Ermüdungsbruch des Maschinenteils verursachen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art Maßnahmen anzugeben, um die Feinschleifbearbeitung an den gerundeten Übergängen zwischen Wellenabschnitt und Bundflächen zu verbessern.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß der Andruckschuh einen Träger und beiderseits an den

Träger angeschlossene Stelleinrichtungen aufweist, die das Schleifband während der Feinschleifbearbeitung stets an die gerundeten Übergänge und Bundflächen andrücken und den Oszillationsbewegungen folgen. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß störende Schleifspuren im Bereich der an die Bundflächen anschließenden gerundeten Übergänge nur vermieden werden können, wenn das Schleifband trotz der Oszillationsbewegungen, die der Andruckschuh oder das Werkstück ausführen, ständig in Kontakt bleibt mit der gesamten zu bearbeitenden Fläche. Die technische Umsetzung dieser Überlegung besteht darin, den Andruckschuh mit Stelleinrichtungen auszurüsten, die den Oszillationsbewegungen folgen. Für die weitere konstruktive Ausgestaltung bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, die im folgenden erläutert werden.

Eine erste Ausführungsform sieht vor, daß die Stelleinrichtungen aus fluidbeaufschlagten Expansionskammern mit veränderbarem Volumen bestehen, an deren Außenseite das Schleifband anliegt. An die Expansionskammern ist eine Einrichtung für die Fluidzuführung und Fluidverteilung angeschlossen, so daß während der Oszillationsbewegungen ein das Volumen der Expansionskammern ändernder Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern erfolgen kann. Als Fluide sind gasförmige und flüssige Medien einsetzbar. In weiterer Ausgestaltung lehrt die Erfindung, daß auf den Träger ein Formteil aufgesetzt ist, welches aus einer an der Stirnfläche des Trägers befestigten Sohle und an die Sohle angeformten, elastisch verformbaren Schenkeln besteht, wobei die Schenkel eine Dehnungsfalte aufweisen und ihre freien Schenkelenden unter Bildung der Expansionskammern druckdicht an die Seitenflächen des Trägers angeschlossen sind. Das Formteil ist beispielsweise als Kunststoffformteil präzise und kostengünstig herstellbar. Materialwahl und Bemessung der Dicke der Sohle ermöglichen eine Anpassung der Andruckeigenschaften des Andruckschuhs. Die Fluidzuführung und der Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern erfolgt bei dieser Ausführung zweckmäßig durch Bohrungen im Träger.

Eine weitere Möglichkeit zur konstruktiven Gestaltung der Expansionskammern besteht in der Verwendung dehnbarer Schläuche, die in seitlichen Rillen des Trägers angeordnet sind und spaltfrei sowie tangential an die das Schleifband beaufschlagende Stirnfläche des Trägers anschließen.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die Stelleinrichtungen als Zylinder/Kolbenanordnungen ausgeführt sind, wobei die Kolben in seitliche fluidbeaufschlagte und miteinander verbundene Zylinderbohrungen des Trägers eingesetzt sind und wobei an die Kolben Formelemente angeschlossen sind, deren Kontur an die zu bearbeitenden Übergänge angepaßt ist. Die Formelemente können als Ringsegmente ausgebildet sein, die an den zu bearbeitenden Wellenabschnitt sowie die zu bearbeitende Bundfläche angepaßte Andruckflächen aufweisen. Die Zylinderbohrungen sind bei dieser Ausführung parallel zur Wellen-

achse ausgerichtet. Im Rahmen der Erfindung liegt es aber auch, die Zylinderbohrungen winkel förmig mit einer Ausrichtung zu den zu bearbeitenden Übergängen hin im Träger anzuordnen. Bei dieser Ausführung sind die Formelemente im wesentlichen an die Geometrie des zu bearbeitenden, gerundeten Übergangs zwischen Bundfläche und Lagerzapfen angepaßt.

Eine weitere Möglichkeit für die konstruktive Ausbildung der Stelleinrichtungen besteht darin, daß die Stelleinrichtungen Gleitelemente aufweisen, die an seitlichen Keilflächen des Trägers gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes bewegbar sind und eine an die Werkstückflächen angepaßte Kontur aufweisen. Um ausreichende Andruckkräfte zu erzeugen, ist der Träger vorzugsweise mit Zylinder/Kolbenanordnungen ausgerüstet, die auf die Gleitelemente arbeiten und diese gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes bewegen. Die Rückstellbewegung der Gleitelemente, ebenfalls entlang der zugeordneten Keilflächen, erfolgt durch eine an die Gleitelemente angeschlossene Zugfeder. Schließlich liegt es im Rahmen der Erfindung, daß die Gleitelemente ausschließlich federbelastet sind. Bei dieser Ausführung sind die Gleitelemente von mindestens einer an dem Träger abgestützten Feder beaufschlagt, welche die Gleitelemente an den Keilflächen entlang gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes bewegen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß ein Wellenabschnitt des Werkstückes, beidseitig angrenzende Bundflächen sowie gerundete Übergänge zwischen den Bundflächen und dem Wellenabschnitt in einem Arbeitsgang gehont bzw. feinbearbeitet werden können, wobei an allen Flächen eine hohe Oberflächengüte erreicht wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch

- | | |
|----------------|---|
| Fig. 1a bis 1d | ausschnittsweise den Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Honen (Superfinish) von Lagerflächen an einer Kurbelwelle in verschiedenen Betriebspositionen, |
| Fig. 2 | den Gegenstand aus den Fig. 1a bis 1d in perspektivischer Darstellung, |
| Fig. 3a bis 3d | den Längsschnitt durch eine zweite Ausführung der Vorrichtung, ebenfalls in verschiedenen Betriebsstellungen, |
| Fig. 4 | den Gegenstand aus den Fig. 3a bis 3d in perspektivischer Darstellung, |
| Fig. 5 | den Längsschnitt durch eine dritte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ausschnittsweise und im Längsschnitt, |

Fig. 6

eine Abwandlung der in Fig. 5 dargestellten Vorrichtung,

Fig. 7a und 7b

5 eine vierte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, ausschnittsweise und im Längsschnitt sowie in unterschiedlichen Betriebsstellungen dargestellt,

10 Fig. 8

eine Abwandlung des Gegenstandes aus den Fig. 7a und 7b.

Die Figuren zeigen Ausschnitte aus einer Vorrichtung für die Feinschleifbearbeitung von Lagerflächen an 15 Wellen, insbesondere Kurbelwellen. Zum grundsätzlichen Aufbau der Vorrichtung gehören ein Rotationsantrieb für das zu bearbeitende Werkstück, mindestens ein Andruckschuh 1, ein Oszillationsantrieb, der oszillierende Relativbewegungen in Wellenlängsrichtung zwischen dem Werkstück 2 und dem Andruckschuh 1 erzeugt, sowie ein Schleifband 3, das während der Bearbeitung an Stirn- und Seitenflächen des Andruckschuhs 1 anliegt. Der Rotationsantrieb sowie der Oszillationsantrieb sind in an sich bekannter Weise 20 ausführbar und in den Figuren nicht dargestellt.

Den Figuren, insbesondere Fig. 1a bis 1d und 3a bis 3d, entnimmt man, daß der Andruckschuh 1 in einen von zwei Bundflächen 4 begrenzten Ringraum des rotierenden Werkstückes 2 einföhrbar ist und das 30 Schleifband 3 gegen einen zu bearbeitenden Wellenabschnitt 5 drückt, der zwischen den Bundflächen 4 angeordnet ist und durch gerundete Übergänge an die Bundflächen 4 anschließt. Die Fig. 1a und 3a zeigen den in den Figuren eingeführten Andruckschuh 1 vor 35 Beginn der Feinbearbeitung. Zwischen dem an den Seitenflächen anliegenden Schleifband 3 und den Bundflächen 4 ist ein Spalt vorhanden, so daß die Bundflächen 4 nicht durch Schleifspuren beschädigt werden können, wenn der Andruckschuh 1 in den Ringraum eingeführt 40 wird.

Der Andruckschuh 1 weist einen Träger 6 und beiderseits an den Träger 6 angeschlossene Stelleinrichtungen 7 auf, die das Schleifband 3 während der Feinschleifbearbeitung stets an die gerundeten Übergänge und Bundflächen 4 andrücken und den Oszillationsbewegungen folgen. Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1a bis 1d sowie 3a bis 3d ist dies ohne weiteres verständlich. Für die konstruktive Ausgestaltung der Stelleinrichtungen 7 bestehen verschiedene Möglichkeiten, die im folgenden näher erläutert werden.

Gemäß einer ersten Ausführung der Erfindung bestehen die Stelleinrichtungen 7 aus fluidbeaufschlagten Expansionskammern 8 mit veränderbarem Volumen, an deren Außenseite das Schleifband 3 anliegt. An die Expansionskammern 8 ist eine Einrichtung 9 für die Fluidzuführung und Fluidverteilung angeschlossen. Dadurch erfolgt während der Oszillationsbewegungen ein das Volumen der Expansionskammern 8 ändernder

Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern 8. Bei den in den Fig. 1a bis 1d dargestellten Ausführungen werden die Expansionskammern 8 von einem auf den Träger 6 aufgesetzten Formteil 10 gebildet, welches aus einer an der Stirnfläche des Trägers 6 befestigten Sohle 11 und an die Sohle 11 angeformten, elastisch verformbaren Schenkeln 12 besteht. Die Schenkel 12 weisen eine Dehnungsfalte 13 auf, und ihre freien Schenkelenden sind unter Bildung der Expansionskammern 8 druckdicht an die Seitenflächen des Trägers 6 angeschlossen. Der Träger 6 enthält Bohrungen 9 für eine Fluidzuführung und einen Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern 8 (Fig. 1b). Das Formteil 10 kann als Kunststoffformteil ausgebildet sein. Durch die Gestaltung der Sohle 11, Bemessung der Sohlendicke und Materialwahl sind die Andruckeigenschaften des Andruckschuhs 1 einstell- und veränderbar. Üblicherweise ist die Sohle 11 härter eingestellt als die Bereiche des Formteils 10, die auf die gerundeten Übergänge und Bundflächen 4 wirken. Aus Fig. 2 wird deutlich, daß das auf den Träger 6 aufgesetzte Formteil 10 als Ringsegment gestaltet ist, wobei der Radius des Ringsegments an den zu bearbeitenden Wellenabschnitt 5 angepaßt ist.

Bei der in den Fig. 3a bis 3d dargestellten Ausführung der Erfindung bestehen die Expansionskammern 8 aus dehnbaren Schläuchen 14, die in seitlichen Rillen des Trägers 6 angeordnet sind und spaltfrei sowie tangential an die das Schleifband 3 beaufschlagende Stirnfläche des Trägers 6 anschließen. Einer vergleichenden Betrachtung der Figuren entnimmt man, daß sich das Volumen der Schläuche 14 durch Fluidaustausch während der Oszillationsbewegungen verändert und sich die Schläuche 14 an die zu bearbeitenden Flächen 2 des Werkstückes anlegen und dabei verformen. Ein ständiger Kontakt des Schleifbandes 3 an den zu bearbeitenden Werkstückflächen ist, unabhängig von dem Oszillationshub, auf diese Weise sichergestellt. Die Stirnfläche des Trägers 6 und die randseitig anschließenden Schläuche 14 sind an die Geometrie des zu bearbeitenden Wellenabschnitts 5 angepaßt (Fig. 4). Der Fig. 4 entnimmt man auch, daß das Werkstück 2 während der Feinbearbeitung rotiert und der Andruckschuh 1 in Wellenlängsrichtung Oszillationsbewegungen ausführt.

Bei den in den Fig. 5 und 6 dargestellten Ausführungen der Erfindung bestehen die Stelleinrichtungen 7 aus Zylinder/Kolbenanordnungen 15/16. Die Kolben 15 sind in seitlichen fluidbeaufschlagten und miteinander verbundenen Zylinderbohrungen 16 des Trägers 6 eingesetzt. Ferner sind an die Kolben Formelemente 17 angeschlossen, deren Kontur an die zu bearbeitenden Übergänge angepaßt ist. Die Zylinderbohrungen 16 können parallel zur Wellenachse ausgerichtet sein. Bei dieser Ausführung bestehen die Formelemente aus Ringsegmenten, die an dem zu bearbeitenden Wellenabschnitt 5 sowie an die zu bearbeitende Bundfläche 4 angepaßte Andruckflächen 18 aufweisen (vgl. Fig. 5). Die Zylinderbohrungen 16 können aber auch winkelför-

mig mit einer Ausrichtung zu den zu bearbeitenden Übergängen hin im Träger 6 angeordnet sein (vgl. Fig. 6).

Bei den in den Fig. 7a, 7b und 8 dargestellten Ausführungen weisen die Stelleinrichtungen 7 Gleitelemente 19 auf, die an seitlichen Keilflächen 20 des Trägers 6 gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes 2 bewegbar sind und eine an die Werkstückoberfläche angepaßte Kontur aufweisen. Damit die Gleitelemente 19 mit ausreichendem Druck an den zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes 2 anliegen, sind bei der in den Fig. 7a, 7b dargestellten Ausführung Zylinder/Kolbenanordnungen 21 vorgesehen, die an dem Träger 6 befestigt sind und auf die Gleitelemente 19 arbeiten. Die Zylinder/Kolbenanordnungen 21 bewegen die Gleitelemente 19 gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes 2. An die Gleitelemente 19 ist ferner eine Zugfeder 22 für die Rückstellbewegung angeschlossen. Bei der in Fig. 8 dargestellten Variante erfolgt die Bewegung der Gleitelemente 19 entlang den Keilflächen 20 gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes 2 durch Federkraft. Der Träger 6 sowie die Gleitelemente 19 sind durch eine oder in radialer Richtung mehrere hintereinander angeordnete Federn 23 miteinander verbunden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Feinschleifbearbeitung von Wellen, insbesondere Kurbelwellen, mit

30 einem Rotationsantrieb für das zu bearbeitende Werkstück (2),

35 mindestens einem Andruckschuh (1), der in einen von zwei Bundflächen (4) begrenzten Ringraum des rotierenden Werkstückes (2) einführbar ist,

40 einem Oszillationsantrieb, der oszillierende Relativbewegungen in Wellenlängsrichtung zwischen dem Werkstück (2) und dem Andruckschuh (1) erzeugt, und

45 einem Schleifband (3), das an Stirn- und Seitenflächen des Andruckschuhs (1) anliegt,

50 wobei der Andruckschuh (1) das Schleifband (3) gegen einen zu bearbeitenden Wellenabschnitt (5) drückt, der zwischen den Bundflächen (4) angeordnet ist und durch gerundete Übergänge an die Bundflächen (4) anschließt, dadurch gekennzeichnet, daß der Andruckschuh (1) einen Träger (6) und beiderseits an den Träger (6) angeschlossene Stelleinrichtungen (7) aufweist, die das Schleifband (3) während der Feinschleifbearbeitung stets an die gerundeten Übergänge und Bundflächen (4) andrücken und den Oszillationsbewegungen folgen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtungen (7) aus fluidbeaufschlagten Expansionskammern (8) mit veränderbarem Volumen bestehen, an deren Außenseite das Schleifband (3) anliegt, und daß an die Expansionskammern (8) eine Einrichtung (9) für die Fluidzuführung und Fluidverteilung angegeschlossen ist und dadurch während der Oszillationsbewegung ein das Volumen der Expansionskammern (8) ändernder Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern (8) erfolgt.
- 5
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Träger (6) ein Formteil (10) aufgesetzt ist, welches aus einer an der Stirnfläche des Trägers (6) befestigten Sohle (11) und an die Sohle (11) angeformten, elastisch verformbaren Schenkeln (12) besteht, wobei die Schenkel (12) eine Dehnungsfalte (13) aufweisen und ihre freien Schenkelenden unter Bildung der Expansionskammern (8) druckdicht an die Seitenflächen des Trägers (6) angeschlossen sind, und daß der Träger (6) Bohrungen (9) für eine Fluidzuführung und einen Fluidaustausch zwischen den Expansionskammern (8) enthält.
- 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Expansionskammern (8) aus dehbaren Schläuchen (14) bestehen, die in seitlichen Rillen des Trägers (6) angeordnet sind und spaltfrei sowie tangential an die das Schleifband (3) beaufschlagende Stirnfläche des Trägers (6) anschließen.
- 15
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtungen (7) als Zylinder/Kolbenanordnungen (15, 16) ausgeführt sind, wobei die Kolben (15) in seitliche fluidbeaufschlagte und miteinander verbundene Zylinderbohrungen (16) des Trägers (6) eingesetzt sind und wobei an die Kolben (15) Formelemente (17) angegeschlossen sind, deren Kontur an die zu bearbeitenden Übergänge angepaßt ist.
- 20
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Formelemente (17) als Ringsegmente ausgebildet sind, die an den zu bearbeitenden Wellenabschnitt (5) sowie die zu bearbeitende Bundfläche (4) angepaßte Andruckflächen (18) aufweisen, und daß die Zylinderbohrungen (16) zur Wellenachse parallel ausgerichtet sind.
- 25
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zylinderbohrungen (16) winkel förmig mit einer Ausrichtung zu den zu bearbeitenden Übergängen hin im Träger (6) angeordnet sind.
- 30
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinrichtungen (7) Gleitelemente (19) aufweisen, die an seitlichen Keilflächen (20) des Trägers (6) gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes (2) bewegbar sind und eine an die Werkstückflächen angepaßte Kontur aufweisen.
- 35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (6) Zylinder/Kolbenanordnungen (21) aufweist, die auf die Gleitelemente (19) arbeiten und diese gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes (2) bewegen, und daß an die Gleitelemente (19) eine Zugfeder (22) für die Rückstellbewegung angeschlossen ist.
- 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitelemente (19) von mindestens einer an dem Träger (6) abgestützten Feder (23) beaufschlagt sind, welche die Gleitelemente (19) an den Keilflächen (20) entlang gegen die zu bearbeitenden Flächen des Werkstückes (2) bewegen.
- 45
- 50
- 55

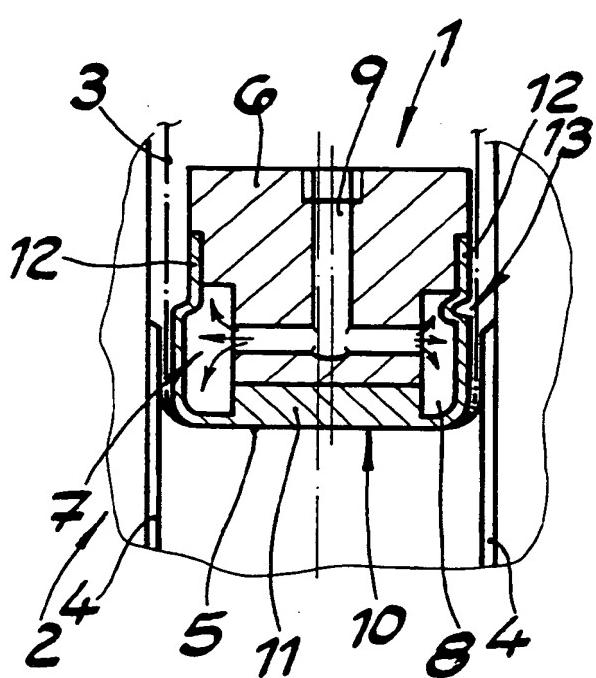
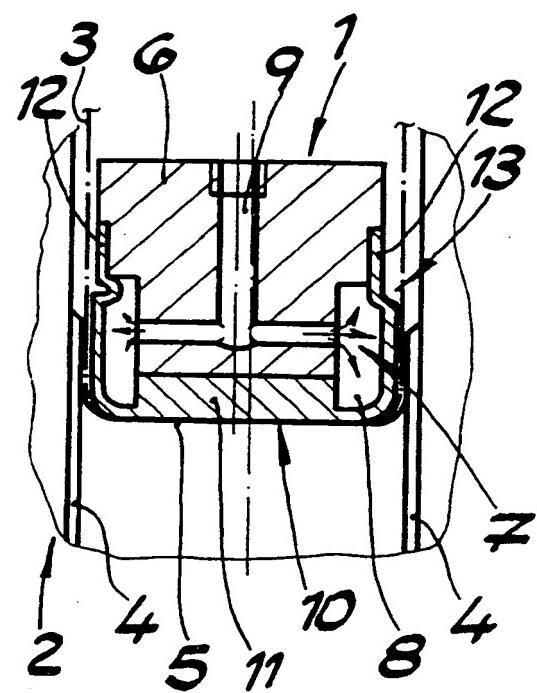
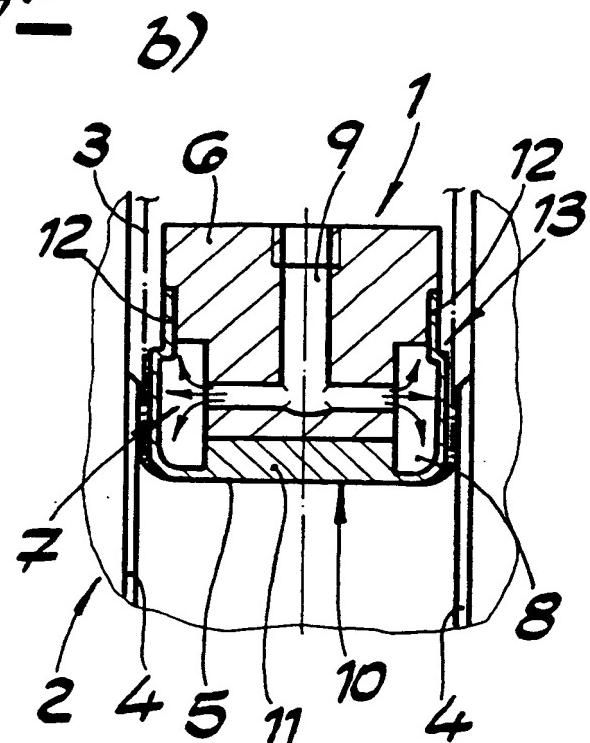
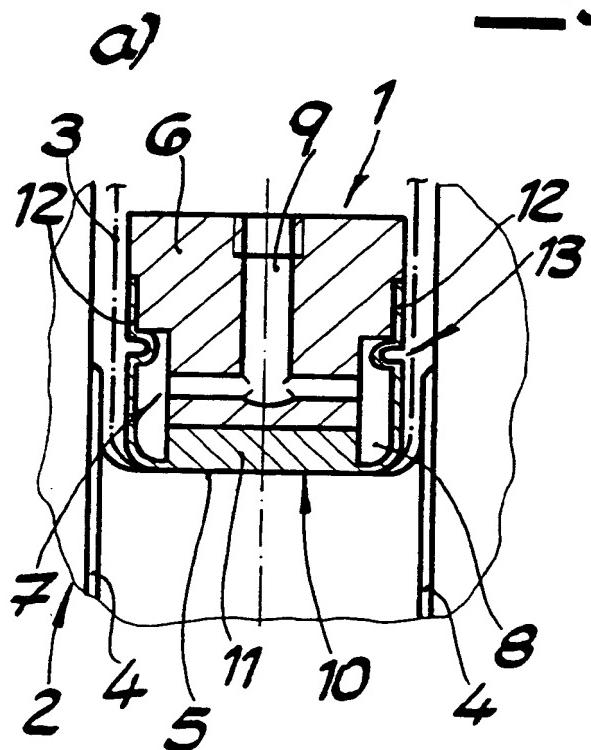
Fig. 1

Fig.3

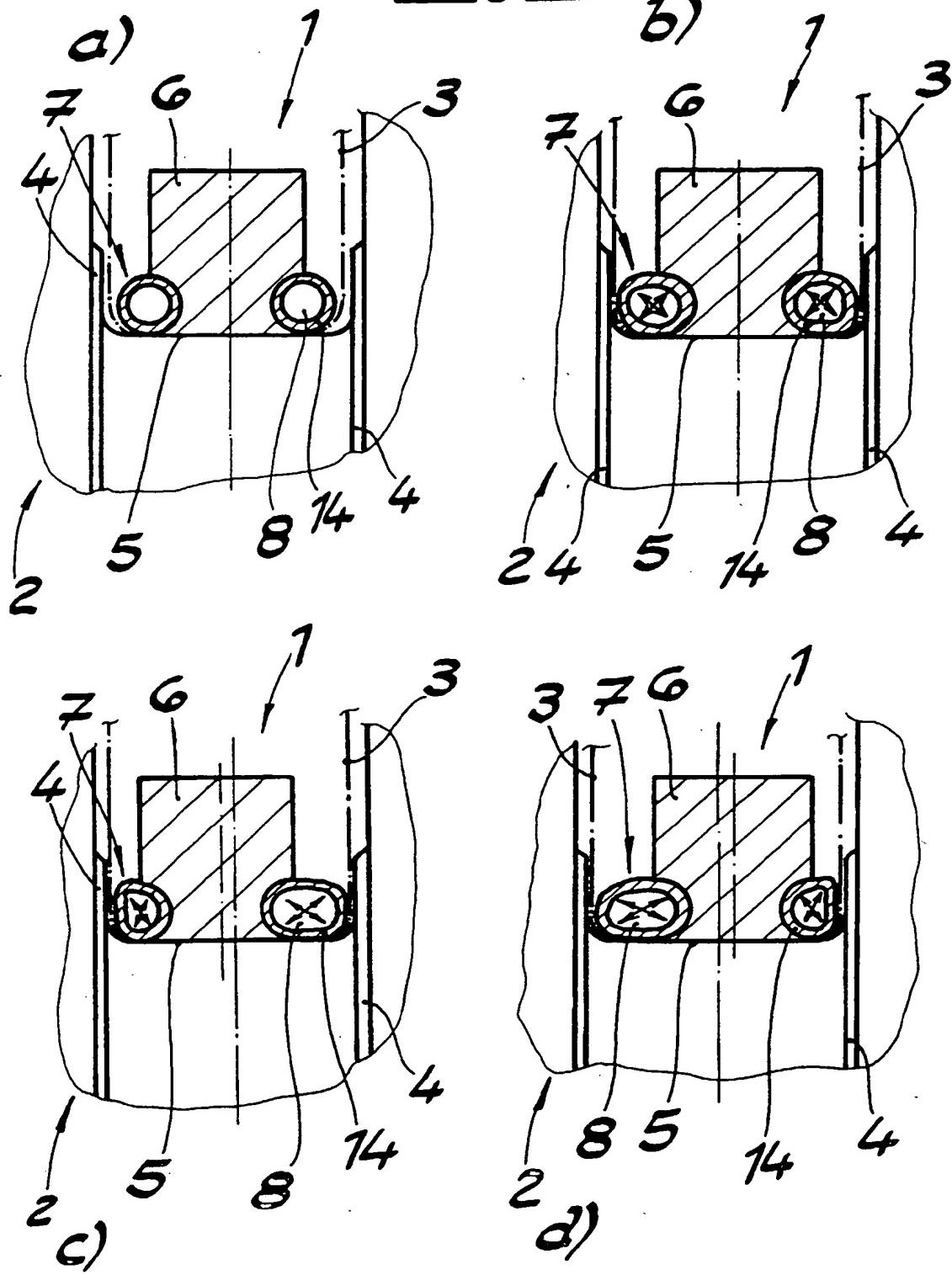


Fig.2

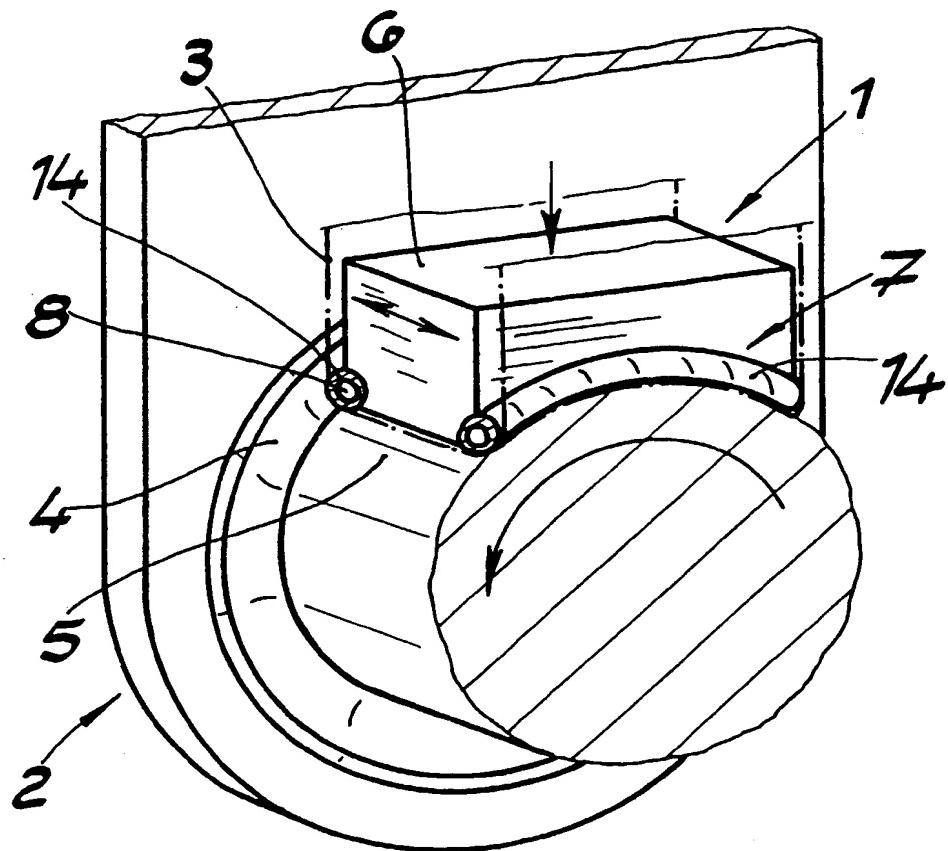
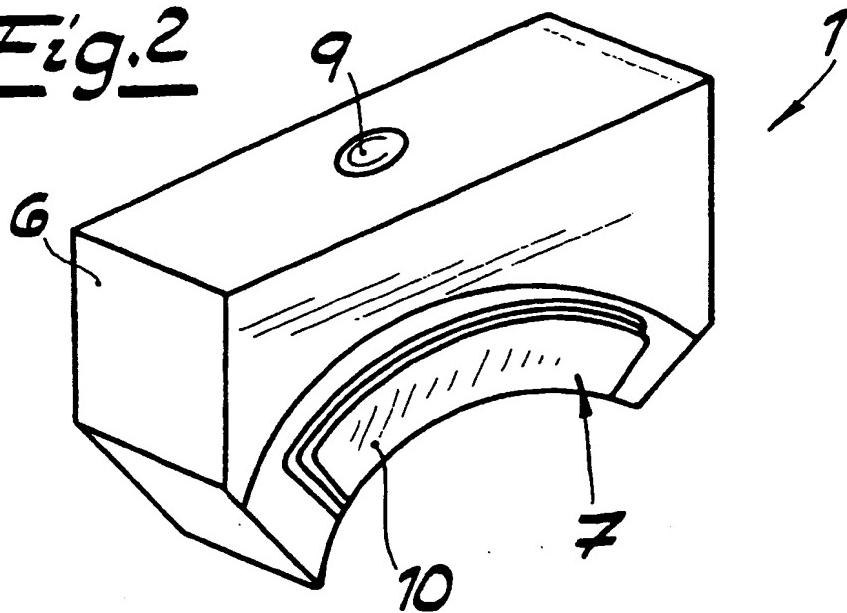
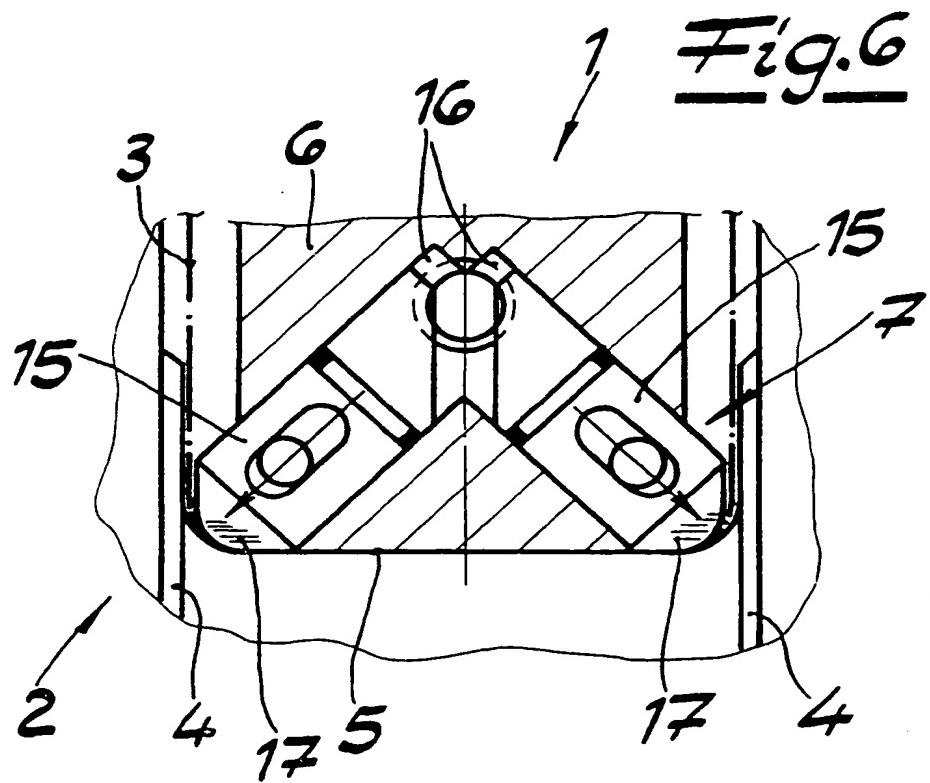
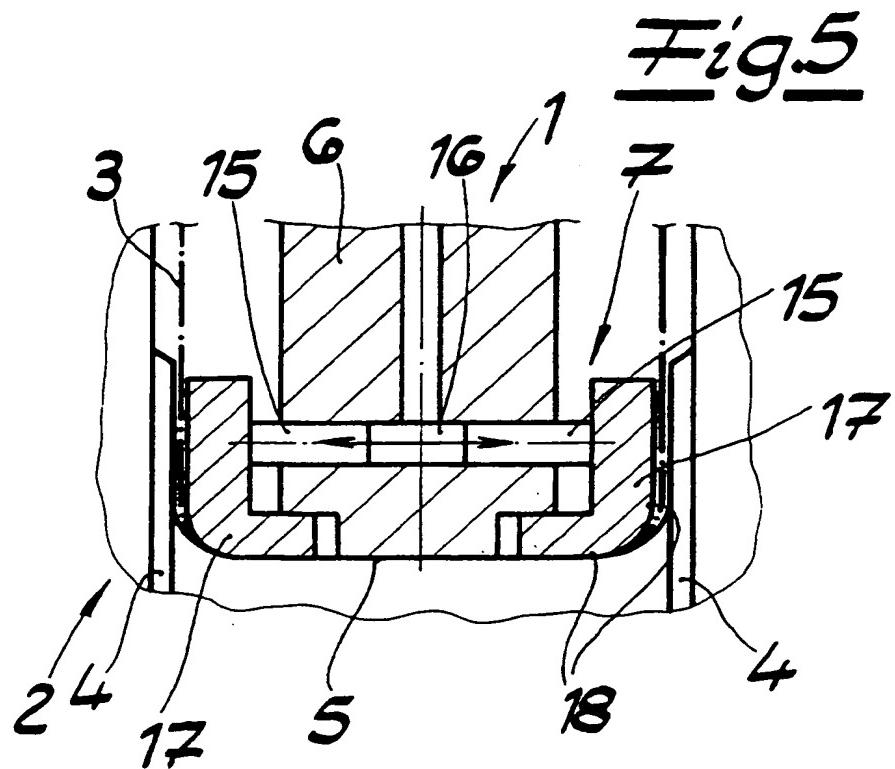


Fig.4



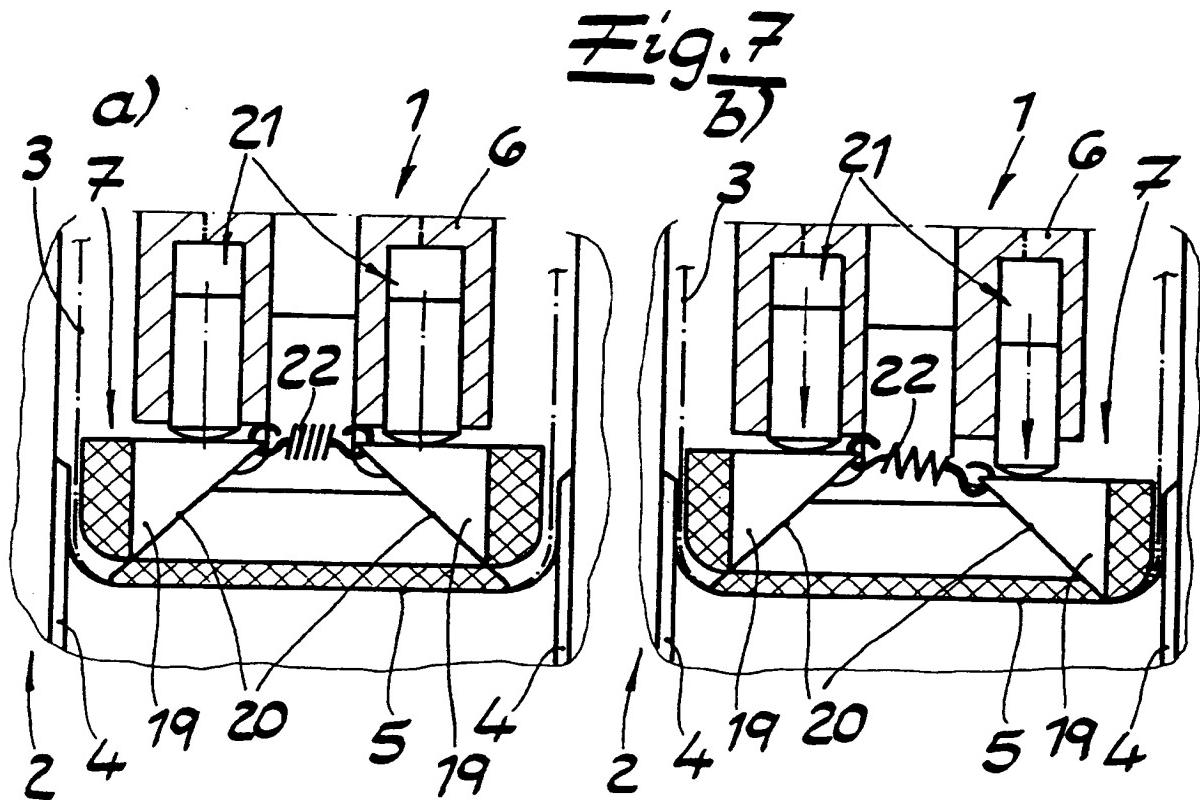
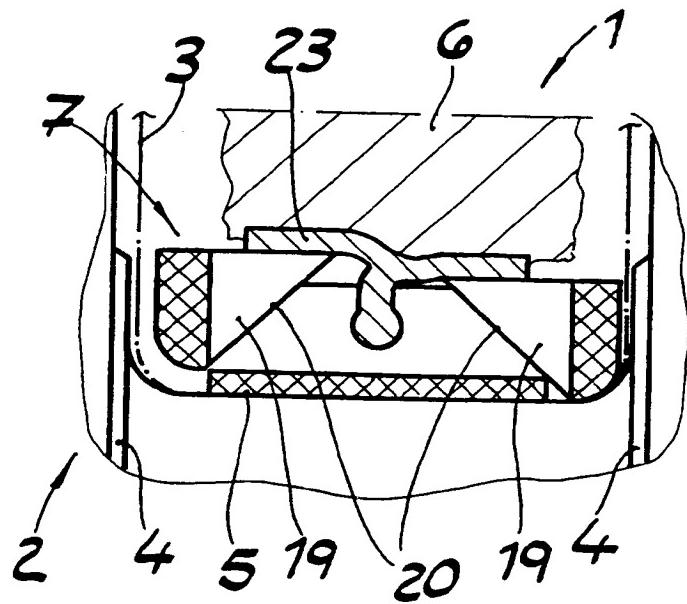


Fig. 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 1583

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieb Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)						
A	EP 0 219 301 A (INDUSTRIAL METAL PRODUCTS CORPORATION) * Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 36; Abbildung 10 * * Spalte 8, Zeile 65 - Spalte 9, Zeile 39; Abbildungen 13,14 *	1,3-10	B24B5/42 B24B21/02						
A	US 2 883 804 A (I.E. HJELSTROM ET AL) * das ganze Dokument *	1,2							
A	GB 2 269 553 A (J D PHILLIPS CORPORATION) * Zusammenfassung; Abbildungen 4-9 *	1							

RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)									
B24B									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Rechercheort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>BERLIN</td> <td>17. Juni 1997</td> <td>Cuny, J-M</td> </tr> </table>				Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	BERLIN	17. Juni 1997	Cuny, J-M
Rechercheort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
BERLIN	17. Juni 1997	Cuny, J-M							
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument							

THIS PAGE BLANK (USPTO)